

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи

з дисциплін

«ПРИКЛАДНА ФІТОЕКОЛОГІЯ»,
«ПРИКЛАДНА НАУКА ПРО РОСЛИННІСТЬ
(ФІТОЕКОЛОГІЯ)»

(для студентів 4, 5 курсів денної і заочної форм навчання за напрямом
підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»)



ХАРКІВ
ХНАМГ
2011

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисциплін «Прикладна фітоекологія», «Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)» (для студентів 4, 5 курсів денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Ю. І. Вергелес. – Х.: ХНАМГ; 2011. – 42 с.

Укладач: Ю. І. Вергелес

Рецензент: ст. викл. кафедри ботаніки Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна, к.б.н. Ю. Г. Гамуля

Затверджено на засіданні кафедри інженерної екології міст,
протокол № 3 від 25.11.2010 р.

ЗМІСТ

Стор.

<u>ПЕРЕДМОВА.....</u>	<u>4</u>
<u>ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....</u>	<u>6</u>
<u>ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ.....</u>	<u>8</u>
<u>ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ РОБОТИ.....</u>	<u>16</u>
<u>ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....</u>	<u>17</u>
<u>СПИСОК ДЖЕРЕЛ.....</u>	<u>20</u>
<u>ДОДАТКИ.....</u>	<u>22</u>
<i>Додаток 1. Зразки варіантів вихідних даних до розрахунково-графічної роботи з прикладної фітоекології.....</i>	
<i>Варіант № 1.....</i>	<i>22</i>
<i>Варіант № 2.....</i>	<i>23</i>
<i>Варіант № 3.....</i>	<i>25</i>
<i>Варіант № 4.....</i>	<i>27</i>
<i>Варіант № 5.....</i>	<i>28</i>
<i>Варіант № 6.....</i>	<i>30</i>
<i>Варіант № 7.....</i>	<i>32</i>
<i>Варіант № 8.....</i>	<i>33</i>
<i>Варіант № 9.....</i>	<i>35</i>
<i>Варіант № 10.....</i>	<i>36</i>
<i>Додаток 2. Рекомендована структура звіту з розрахунково-графічної роботи</i>	
<i>.....</i>	<i>39</i>
<i>Додаток 3. Зразок титульного аркушу розрахунково-графічної роботи</i>	
<i>.....</i>	<i>42</i>

ПЕРЕДМОВА

Розрахунково-графічна робота (РГР) «Комплексний екологічний аналіз рослинності» за навчальними дисциплінами «Прикладна фітоєкологія» і «Прикладна наука про рослинність (фітоєкологія)» є різновидом самостійної науково-дослідної та науково-практичної роботи студентів стаціонарної форми навчання згідно з програмою підготовки бакалаврів за напрямом підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Метою роботи є практичне застосування теоретичних положень науки про рослинність і біогеоценології в інженерно-екологічному та соціологічному контекстах і таким чином формування навичок комплексного аналізу рослинності в справі оцінки поточного стану й змін, а також охорони природних і антропогенних ландшафтів, використанні біотичних компонентів ландшафтів, зокрема рослинності щодо оптимізації довкілля.

Виконанням роботи завершується цикл підготовки фахівців із ступенем бакалавра, пов'язаний з дослідженнями, аналізом, прогнозуванням і управлінням біотичними компонентами довкілля. Підставами для успішного виконання РГР є **знання** студентів про екосистеми, біогеоценози і ландшафти, роль рослинного покриву в функціонуванні біосфери, місцеву і регіональну флору та рослинність, **вміння** визначати види та вищі таксони рослин, робити і тлумачити геоботанічні описи, знаходити потрібну інформацію в фахових підручниках, довідниках, складати звіти про виконану роботу. Частково ці знання та вміння студенти набувають під час вивчення фахових дисциплін «Біологія», «Загальна екологія», «Біогеохімія та мікробіологія», «Екологія міських систем», «Основи ґрунтознавства» і проходження навчальної та навчально-виробничої практик із біології, загальної та ландшафтно-екології в попередні роки, а частково – під час практичних занять із дисциплін «Прикладна фітоєкологія» та «Прикладна наука про рослинність (фітоєкологія)».

Методичні вказівки укладено і видано для допомоги студентам на всіх етапах виконання РГР – від отримання завдання до захисту результатів. Але окрім цього видання і рекомендованих літературних джерел студентам необхідно водночас користуватися виданням: «Прикладна наука про рослинність (Прикладна фітоекологія): Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи (для студентів 4, 5 курсів денної і заочної форм навчання за напрямками підготовки бакалаврів 0708 - „Екологія” і 6.040106 - „Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування”, спеціальності 6.070800 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”)». /Уклад.: Вергелес Ю. І. – Х.: Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; 2010.

Це джерело містить детальні інструкції щодо виконання окремих процедур комплексного екологічного аналізу рослинності з використанням навчального прикладу – описів рослинного покриву – в контексті практичних робіт. В цьому ж виданні студенти знайдуть деякі теоретичні відомості і практичні поради, зокрема щодо обчислення індексів екологічного різноманіття і нескладних процедур екологічної ординації рослинності з використанням графічних засобів. Крім того, посібник містить різноманітний довідковий матеріал, що може значно спростити студентам пошук необхідних відомостей з екології окремих видів рослин. Таким чином, обидва посібника складають єдиний навчально-методичний комплекс дисципліни.

Особливістю даної РГР є те, що її виконують у складі малих робочих груп із 6-7 осіб, які створюють студенти за принципами самоорганізації. Кожна група обирає лідера та його заступника. Необхідні процедури щодо виконання групового завдання РГР обговорюються всіма учасниками робочої групи, але в підсумковому звіті кожний розділ, що включає опис, розрахунки й висновки з певних процедур аналізу рослинності, матиме відповідальних авторів. Лідер групи організовує роботу учасників, підтримує зв'язки з викладачем дисципліни, допомагає останньому здійснювати загальний контроль над виконанням РГР, забезпечує якість отриманих результатів і їх вчасне представлення до захисту.

Заступником лідера зазвичай обирають виконавця, який/яка краще за інших учасників розуміється в інформаційних технологіях і відтак забезпечуватиме інформаційну підтримку роботи. Коли лідер не в змозі виконувати свою роль, заступник тимчасово бере на себе його функції. Під час захисту результатів РГР кожен учасник групи має чітко пояснити, які саме завдання він/вона виконував/виконувала. Отже, разом із технічними навичками студенти набувають важливі в професійному житті навички міжособистісного спілкування, а саме – роботи в команді.

Завдання до РГР для кожної робочої групи є ідентичними за структурою й унікальними за змістом і включають 5 описів рослинності в певній місцевості, виконаних здебільшого самими студентами в попередні роки під час навчально-виробничої практики за стандартною методикою. Завдання видають на 5-й тиждень, звіти приймають на 14-й тиждень, а презентація і захист результатів відбуваються на 15-й тиждень відповідного семестру, коли дисципліну вивчають згідно з навчальним планом. Робочою програмою дисципліни передбачено, що на виконання РГР кожний студент витрачає 24 години із загального обсягу самостійної роботи. Робота в групах може значно мінімізувати витрати часу кожного виконавця. Для студентів, що навчаються за заочною формою навчання завдання видають під час установчих лекцій, підготовку до виконання роботи студенти ведуть у міжсесійний період, а власне виконання і захист – під час сесії у відповідному семестрі.

ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

За наданими геоботанічними описами (Додаток 1):

1. Встановити тип рослинних угруповань.
2. Розрахувати індекси екологічного альфа-різноманіття:
 - видове багатство;
 - індекс Бергера-Паркера;
 - індекс Маргалефа;

- індекс Шеннона, його дисперсію та стандартну похибку;
- індекс Сімпсона;
- вирівняність за Шенноном;
- вирівняність за Хіллом.

3. Впорядкувати описи за різноманіттям.

4. Розрахувати індекси бета-різноманіття для сукупності описів:

- індекс Жакара для порівняння якісного складу;
- індекс Жакара для порівняння складу угруповань із врахуванням видової структури;
- індекс Серенсена для порівняння якісного складу;
- індекс Серенсена для порівняння складу угруповань із врахуванням видової структури

5. За методом серединного приєднання побудувати дендрограми (кластерограми) подібності угруповань за кожним із розрахованих індексів (п. 4).

6. За допомогою розрахунків із використанням фітоіндикаційних шкал Д. М. Циганова встановити типи режимів екологічних факторів:

- багатства й засолення ґрунтів;
- багатства ґрунтів азотом;
- зволоження ґрунтів;
- змінності зволоження;
- кислотності ґрунтів.

7. Розташувати угруповання в двовимірному просторі пар встановлених екологічних факторів (п. 6).

8. Встановити, як змінюється рясність-покриття видів даних угруповань залежно від значень індексів екологічних факторів (п. 6).

9. Задати сценарії, за якими змінюватимуться режими ідентифікованих екологічних факторів (по 2 сценарії для кожного фактора), і дослідити методами імітаційного моделювання, як реагуватимуть дані рослинні угруповання відносно складу та структури на ці зміни.

10. Надати рекомендації щодо оптимізації видового складу й таксономічної і біологічної структури даних рослинних угруповань.

11. Зробити висновки щодо можливості й ефективності використання угруповань даних типів у фітомеліоративних системах. (За літературними даними, відносно спроможності поглинання газоподібних забруднювачів атмосфери, перехоплення забрудненого поверхневого стоку, накопичення хімічних елементів).

12. Зробити висновки щодо необхідності збереження (охорони) даних рослинних угруповань у поточному стані і, якщо необхідно, запропонувати режим охорони.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Етап 1. Після отримання завдання, що складається з 5 окремих описів рослинного покриву (знакових моделей рослинних угруповань), на стандартних геоботанічних площадках певної ділянки території, насамперед необхідно упорядкувати ці описи у вигляді єдиної зведеної таблиці («валової» таблиці, за термінологією фітоценологів). Графи такої таблиці створені порядковими номерами геоботанічних площадок і підсумковим показником постійності виду на дослідженій території. Рядки таблиці є фактично списком видів рослин (або таксонів вищих категорій, якщо вид не був визначений¹). На перехресті рядків і граф, у комірках таблиці знаходитимуться значення індивідуальних для кожного виду в кожному описі показників рясності-покриття. Значення в комірках останньої графи таблиці є результатами розрахунків показника постійності кожного виду, тобто частки площадок, на яких цей вид було зареєстровано, від загальної кількості закладених на певній ділянці геоботанічних площадок. Для зручності аналізу наукові назви видів рослин розташовують в алфавітному порядку.

¹ Невизначення видової належності рослин призводить до певних неточностей у встановленні структури угруповань й результатах фітоіндикації, але для розрахунків показників екологічного різноманіття це не є вельми принциповим; тому в деяких варіантах завдань у списках видів рослинних угруповань траплятимуться назви таксонів, що були визначені тільки до роду або родини.

Результатом на етапі 1 буде таблиця розміром $(S + 1) \times 7$, де S – кількість видів рослин, що зареєстровані на всіх геоботанічних площадках дослідженої ділянки.

Етап 2. Для кожного виду в кожному угрупованні розраховують показник відносної рясності, тобто частки виду в угрупованні за кількістю (в нашому випадку, за рясністю-покриттям). Таблиця, створена на попередньому етапі, тепер перетворюється на таку, де значення балів рясності-покриття замінюються на показники індивідуального відсоткового проективного покриття видів в описаних угрупованнях за процедурою, яку детально наведено в методичних вказівках із практичних занять і самостійної роботи студентів з дисципліни. Ця нова таблиця має розмір $(S + 2) \times 6$ і містить додатковий підсумковий рядок «Сумарне проективне покриття». Величина сумарного проективного покриття всіх видів, в залежності від показників індивідуального покриття, може бути меншою ніж, дорівнювати, або більшою за 100%. (Не путати з показником загального проективного покриття для рослинності на площадці, який може коливатися тільки в межах від 0 до 100%). Поділ показника індивідуального проективного покриття кожного виду в угрупованні на загальний показник сумарного покриття дасть потрібну величину відносної рясності (частки за кількістю). Всі таким чином розраховані значення часток кожного виду в кожному угрупованні й виражені в частках одиниці з точністю до десятитисячних заносять у нову таблицю розміром $(S + 1) \times 6$. Саме ця таблиця міститиме дані, необхідні для встановлення структури угруповань, а також всіх подальших розрахунків індексів екологічного альфа- й, почасти, бета-різноманіття.

Етап 3 складається з чотирьох паралельних процедур:

Процедура 3а. *Підготовка експертної бази даних для встановлення таксономічної, біологічної (біоморфологічної) і екологічної структури угруповань.* Ця база даних може містити записи, згруповані за такими полями, як «Латинська назва виду», «Українська назва виду», «Російська назва виду», «Назва роду (лат.)», «Назва родини (лат.)», «Біоморфа», «Життєва форма (за К. Раункієром)», «Охоронний статус виду», «Нативний чи адвентивний вид», «Фармакогностичні властивості», «Господарське значення», «Здатність виду акумулювати важкі метали», «Здатність

виду поглинати біогенні елементи» та ін. Створення бази даних передбачає сумлінну роботу виконавців з численними інформаційними джерелами, як наведеними, так і відсутніми в списках рекомендованої літератури до РГР і самостійної роботи студентів.

Процедура 3б. *Розрахунки індексів альфа-різноманіття для кожного угруповання відповідно до завдання і згідно з методикою, викладеною в рекомендаціях до аналогічних завдань практичних робіт і самостійної роботи студентів.* Результати розрахунків треба звести в таблицю, графі якої такі ж самі, як і в таблицях, отриманих на етапі 2, а рядки задають назвами окремих індексів.

Процедура 3в. *Розрахунки індексів бета-різноманіття в сукупності рослинних угруповань, як оцінок ступеня подібності між парами угруповань.* Спочатку необхідно розрахувати кількість спільних видів для кожної пари описів рослинних угруповань і результати представити як матрицю розміром 5×5 . Видове багатство кожного рослинного угруповання встановлюють на етапі 3б. Окрему матрицю розміром 5×5 необхідно сформувати чисельними показниками, які є сумами часток від поділу меншого на більше з значень відносної рясності того ж самого виду в двох порівнюваних описах рослинності. Обидві матриці використовують для подальших розрахунків індексів Жакара та Серенсена. Результатами описаних процедур будуть 4 таблиці розміром 5×5 – дві зі значеннями індексів Жакара і Серенсена для попарної подібності угруповань за складом і дві зі значеннями тих самих індексів, але таких, що враховують кількісні співвідношення між видами, тобто структуру угруповань.

Процедура 3г. *Створення фітоіндикаційних таблиць для всіх видів рослин, що присутні в описах рослинного покриву.* Єдина зведена таблиця з літерними позначеннями видових мінімумів і максимумів за кожним із 5 досліджуваних екологічних факторів і така ж сама таблиця, але з нумеричними позначеннями (за Д. М. Цигановим), або 5 окремих таблиць з літерними та нумеричними позначеннями діапазонів екологічної толерантності всіх видів наведеного списку

за кожним окремим фактором середовища мають бути результатом ретельного вивчення відповідних довідкових матеріалів при виконанні окреслених процедур.

Етап 4 передбачає паралельне виконання таких процедур:

Процедура 4а. *Встановлення структури і типу угруповань.* Наприклад, таксономічна структура визначається співвідношенням різних таксонів вищих категорій в угрупованні за рясністю, тобто сумами часток всіх видів, що належать до тих самих родів або родин. Біоморфологічна структура аналогічно визначається співвідношенням різних життєвих форм рослин в угрупованні за рясністю, а екологічна структура встановлюється за співвідношенням різних екологічних груп рослин. Саме встановлена екологічна структура допоможе зробити висновки, до яких типів відносяться рослинні угруповання, описи яких наведені в завданні до РГР (наприклад, рослинність дібровна лісова, борова лісо-узлісна, справжня суходольно-лучна, бур'янисто-лучна заболочених заплавлених лук, бур'янисто-польова і т. ін.). Результати аналізу структури та встановлення типів рослинних угруповань візуалізуються у вигляді кругових діаграм і таблиць.

Процедура 4б. *Сортування описів рослинних угруповань за показниками інтегрального альфа-різноманіття.* Кожному з п'яти описів рослинних угруповань надати ранг (від 1 до 5), за кожним із розрахованих індексів альфа-різноманіття. Крім індексу Бергера-Паркера, де найменше із п'яти значень вказує на угруповання з найбільшим різноманіттям; ранг 1 надають описові угруповання з максимальним значенням індексу в ряді з п'яти описів. Отримані ранги підсумовують за всіма індексами і те угруповання, для якого така сума буде мінімальною, отримує інтегральний ранг 1; відповідно, угруповання, для якого сума буде максимальною, отримує ранг 5. Сортування закінчено. Результати сортування описів за окремими та всіма виміряними показниками альфа-різноманіття представляють у вигляді таблиці.

Процедура 4в. *Кластерний аналіз рослинних угруповань за розрахованими індексами попарної подібності їх описів.* Таблиці, що було створено як результат процедури 3в, використовують для виявлення первинних кластерів. Після цього

наступна ітерація передбачає нові розрахунки індексів парної подібності між первинними кластерами й угрупованнями, що залишилися не зв'язаними. Ітерації з аналогічними діями продовжуються доти, поки всі описи угруповань не будуть впорядкованими у вигляді дендрограм (кластерограм). Вторинні, третинні і т.д. матриці подібності кластерів разом із 4 рисунками з дендрограмами є результатами виконання окреслених процедур. Докладніше метод серединного приєднання у формуванні кластерів у процедурі кластерного аналізу описано в методичних рекомендаціях до самостійної роботи студентів з дисципліни.

Процедура 4г. Фітоіндикація режимів досліджуваних екологічних факторів.

За процедурою, що викладена в методичних вказівках до практичних занять з дисципліни, розрахувати середні зважені індекси досліджуваних екологічних факторів для кожного угруповання. Вагові коефіцієнти, що використовують у відповідних формулах, отримують шляхом нескладної трансформації «валової» таблиці: до індивідуальних балів рясності-покриття додають 1, а бал “+” трансформується у ваговий коефіцієнт 1. Таблиця вагових коефіцієнтів, що враховують відносну рясність видів в угрупованнях, є відтак проміжним результатом процедури фітоіндикації. Розраховані середньозважені значення індексів піддаються потім процедурі перевірки на логічну несуперечність шляхом порівняння з видовими екологічними максимумами й мінімумами за кожним з встановлених факторів. Якщо процедура фітоіндикації має результатом однозначно встановлений тип режиму екологічного фактора, середньозважене значення приймається як справжнє. У протилежному випадку треба зазначити, що в певній точці розташування геоботанічної площадки наявним є більше одного типу умов зростання, і середньозважені значення не використовують у подальшому аналізі. Результати фітоіндикації за кожним окремим фактором або за всіма факторами разом представляють у вигляді таблиць.

Етап 5 полягає в дослідженні зв'язків між показниками рясності-покриття окремих видів рослин з високою постійністю і виявленими факторами середовища (т. зв. R-аналіз екологічної ординації), а також координації рослинних угруповань у двомірному просторі пар цих факторів (т. зв. Q-аналіз екологічної

ординації). Шкали осей факторів задаються значеннями індексів, отриманих на попередньому етапі (процедура 4г.) У випадку R-аналізу результати мають вигляд графіків залежностей показників рясності-покриття вибраних видів від значень індексів кожного з досліджених екологічних факторів, для яких було встановлено тип режиму. На цих графіках бажано зображувати апроксимуючу криву і зазначати коефіцієнт детермінації (докладніше про це сказано в методичних рекомендаціях до самостійної роботи студентів з дисципліни). Для кожного виду треба знайти такі залежності, коефіцієнт детермінації яких перевищував би 0,5. Стосовно Q-аналізу, результати також мають вигляд точкових графіків. Точками є номери описів рослинності, а їх координати задають значеннями відповідних індексів екологічних факторів. Треба знайти такі парні комбінації досліджених факторів, за яких розкид точок в двомірному просторі був би максимальним: саме ці фактори і є відповідальними найбільшою мірою за наявне різноманіття рослинних угруповань на певній ділянці. Звичайно, ці процедури є радше попередньою розвідкою, ніж справжньою ординацією, яку проводять з використанням складних методів багатовимірного статистичного аналізу, але враховуючи більше навчальну, ніж дослідницьку мету РГР, є цілком виправданими. І насамкінець, студентам пропонують провести нескладне імітаційне моделювання змін режимів екологічних факторів і ймовірних відгуків рослинності на такі зміни. Для кожного фактору уявимо, що середній індекс типу режиму в точках опису змінюється на 1-2 градації в бік зменшення чи збільшення. Що відбудеться з кожним рослинним угрупованням? Які види ймовірно зникнуть, а які зменшать чи збільшать індивідуальну рясність? Які нові види можуть з'явитися в складі угруповань? Для відповіді на ці та подібні запитання треба впевнено володіти інформацією про діапазони екологічної толерантності й оптимуми видів відносно до факторів середовища. Це саме та інформація, яку було використано при створенні баз даних на етапі 3.

Етап 6 включає всебічний аналіз отриманої інформації про рослинні угруповання певної ділянки під кутами зору (а) господарського використання, (б) охорони та (в) використання даних рослинних угруповань для потреб оптимізації

довкілля, тобто в складі фітомеліоративних систем. Висновки за кожним із перелічених напрямів мають спиратися як на результати відповідних розрахунків, так і на логічно несуперечливі твердження на основі експертних оцінок. Результати процедур цього етапу оформлюються у вигляді стверджень, схем, таблиць, графіків, тощо.

На цьому етапі розрахункова й аналітична робота в основному закінчується. Очевидно, що цю РГР необхідно виконувати з використанням сучасних засобів комп'ютерної техніки та прикладних комп'ютерних програм. Засоби Microsoft Office є необхідними і загалом достатніми для зберігання, обробки й аналізу інформації і продукування звіту. Але застосування інших, більш ефективних програмних засобів студентами для вдосконалення результатів РГР буде всіляко підтримано викладачем. Виконання даної РГР інтегровано з вивченням студентами дисциплін «Моделювання та прогнозування стану довкілля» та «Інформаційні технології управління та проектування в екології та охороні довкілля», тому необхідні консультації стосовно тих чи інших методів математичного моделювання чи аспектів застосування комп'ютерних програм і обладнання студенти можуть отримати у викладачів вказаних дисциплін.

Етапи 7 і 8 є, відповідно, написанням групою звіту за РГР і підготовкою презентації результатів. Діаграма на рис. 1 допоможе студентам в організації робіт.

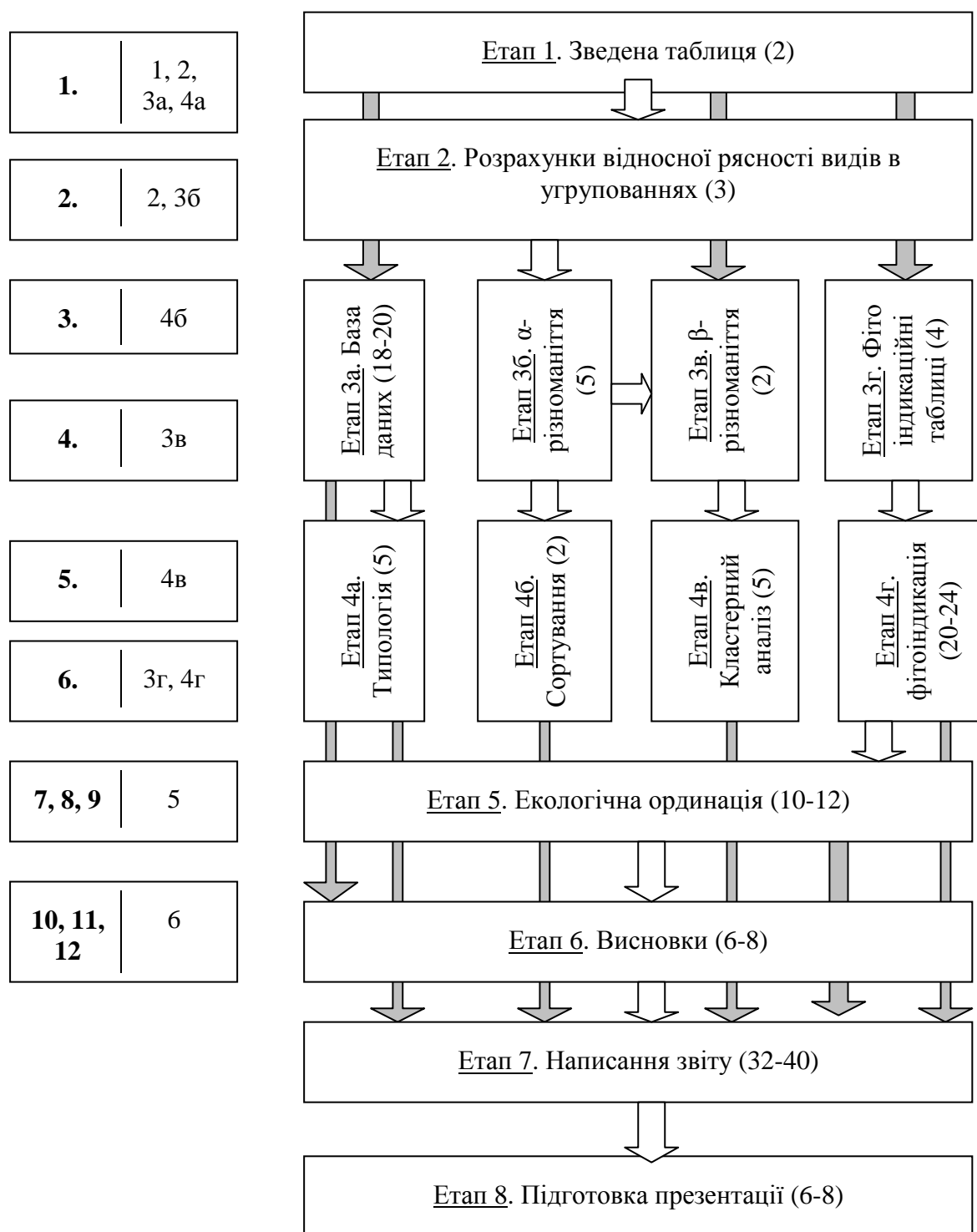


Рис. 1 – Діаграма процесу виконання розрахунково-графічної роботи за дисципліною «Прикладна фітоекологія» та «Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)» студентами в складі невеликих (6-7 осіб) робочих груп

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ РОБОТИ

Звіт з РГР оформлюють як текстовий документ Microsoft Word (*.doc). Таблиці, графіки, діаграми бажано створювати засобами Microsoft Excel (*.xls) і вставляти в текст звіту без збереження зв'язку з вихідним файлом. Рисунки створюються як графічні файли формату JPEG (*.jpg) і аналогічно вставляються у кінцевий документ використовуючи опцію «Вставка → Малюнок → Із файлу». Не варто вибирати опцію вставки рисунків як «Windows мета файл» (*.wmf).

Рекомендації щодо **структури звіту** наведені в Додатку 2. Зразок **титального аркушу** можна знайти в Додатку 3.

Для набору **тексту** використовувати шрифти гарнітур Times New Roman, Book Antiqua, Bookman Old Style, Garamond; кегль: 12 для основного тексту і 14 для заголовків. Не варто використовувати різні гарнітури в основному тексті, але можна в заголовках. Застосування стандартних стилів заголовків зробить звіт більш придатним для читання і полегшить процедуру форматування змісту. Міжрядковий інтервал – 1,5 пробілу, вирівнювання по обох краях, новий рядок абзацу починати з відступом 1,25 см. Встановити розміри берегів: лівий і правий – 3,0 см, верхній і нижній – 2,5 см. Нумерація аркушів – знизу сторінки від центру. **Таблиці** оформлюють дотримуючись одного стилю. Заголовок таблиці розміщують над нею і відокремлюють одним рядком від попереднього абзацу і «тіла» таблиці. Нумерація таблиць наскрізна. Зразок заголовку таблиці: «Таблиця 1 – Назва таблиці». Текст після таблиці також відокремлюють одним рядком. Посилання в тексті на таблиці робити так: (Табл. 1). Підписи **рисунків** розміщують під ними. Нумерація рисунків наскрізна. Зразок підпису: «Рис. 1 – Назва рисунку». Посилання в тексті на рисунки робити аналогічно посиланню на таблиці. **Список літературних та інших інформаційних джерел** оформляти аналогічно до того, що наведений в цьому виданні. Джерела відсортувати за алфавітом і пронумерувати. Посилання на джерела в тексті робити так: [1, 3].

Якщо необхідно, до звіту можна додавати матеріали роботи, що не доцільно включати до основного тексту, наприклад, роздруківки з баз даних, фотографічні зображення, громіздкі проміжні розрахунки, програмні алгоритми, тощо. Такі матеріали оформлюють як **додатки** до роздрукованого тексту звіту, а їх список розміщують у файлі звіту після списку літератури.Dodatki нумерують наскрізь і обов'язково мають відповідні посилання в тексті, наприклад: (Додаток 2).

Звіт у вигляді електронного документу надають викладачеві не пізніше, ніж за два тижні до дати захисту. В тижневий термін від дати отримання викладач повертає його лідеру робочої групи із коментарями й зауваженнями, які група має враховувати при оформленні остаточної версії звіту. В роздрукованому на аркушах формату А4 й скріпленому вигляді звіт надають викладачеві в день захисту результатів роботи.

На основі звіту робоча група готує **презентацію** результатів проекту з застосуванням засобів Microsoft PowerPoint. Представлення результатів роботи відбуватиметься з використанням мультимедійної проекційної техніки, тому візуальний ряд має гармонійно доповнювати усну доповідь. Презентація містить титульний слайд з назвою роботи і списком виконавців. Змістовно презентація повинна відображати *мету, завдання і задачі* роботи, перелік *методів* для вирішення кожної задачі, отримані *результати* й короткі *висновки*, і відтак є гомоморфною звіту за структурою. Не варто захоплюватися візуальними ефектами на кшталт анімації, які щедро надають в інструментах Microsoft PowerPoint: це може ускладнити, якщо не загальмувати показ слайдів під час представлення результатів проекту. Співвідношення між текстом, таблицями і рисунками (в т. ч. графіками, діаграмами) в презентації за обсягом рекомендують як 1:1:2. Загальний обсяг презентації не бажано робити більше ніж 20 слайдів.

Вельми бажано за 1-2 дня до публічного представлення проглянути презентацію в тестовому режимі в аудиторії, де передбачається проведення захисту робіт. Бажано також завжди створювати резервні копії документів звіту та презентації.

Звіт за РГР разом з додатками і файлом презентації зберігають на окремому компакт-диску і в такому вигляді разом із роздрукованим примірником передається викладачеві.

ПОРЯДОК ЗАХИСТУ РОБОТИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Захист результатів РГР групами відбувається під час останнього з практичних занять наприкінці семестру. Перед початком занять всі звіти надають викладачеві, а всі презентації зберігаються на системному диску комп'ютера, до якого підключено мультимедійний проектор. Порядок звітування груп визначають жеребкуванням. На основну доповідь, що має супроводжуватися презентацією, надається 10 хвилин, і ще 10 хвилин – для відповідей на запитання від

учасників інших робочих груп і викладача. Зазвичай, доповідь від імені робочої групи робить її лідер або заступник лідера. Кожний виконавець у той же час має бути готовим відповісти на будь-яке запитання аудиторії стосовно результатів роботи. Після запитань з боку студентів, викладач запитує кожного виконавця стосовно його внеску до загального результату. Після звітування всіма робочими групами викладач оголошує оцінки роботи кожному виконавцю. Після цього процедура захисту вважається закінченою.

Якщо група не зможе захистити результати своєї роботи під час установленної процедури, за узгодженням із викладачем призначається інший день для захисту. Повторний захист може відбуватися тільки один раз, але не пізніше дати офіційного закінчення заліково-екзаменаційної сесії і, в будь-якому випадку, не пізніше, ніж за 7 днів до випускних іспитів на здобуття ступеню бакалавра. Непредставлення роботи до захисту в зазначені терміни призводить до визнання студентів такими, що не виконали вимоги навчальної програми, і позбавлення них права складати випускні іспити в поточному навчальному році. Це означає також необхідність повторного вивчення дисциплін «Прикладна фітоекологія» та «Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)».

Таблиця 1 – Розподіл балів оцінки РГР за дисциплінами «Прикладна фітоекологія» та «Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)»

<i>Змістовий блок</i>	<i>% від загальної оцінки</i>	<i>Кількість балів</i>
I. Визначення структури й типів угруповань	10	5
II. Оцінювання α -різноманіття	15	7,5
III. Оцінювання β -різноманіття й кластерний аналіз	15	7,5
IV. Фітоіндикація	20	10
V. Екологічна ординація рослинності	20	10
VI. Висновки й рекомендації	20	10
Разом:	100	50

Максимальна кількість балів, що можуть отримати студенти за виконану і представлену РГР, становить 50. Ще 10 балів максимально можна отримати за оформлення й презентацію результатів. Отже, разом це становить 60% підсумкової оцінки за дисципліною. Бали розподіляють по змістових блоках роботи так, як відображено в Таблиці 1. «Базову» оцінку виставляють одну за всю

роботу кожному виконавцю на підставі кількості отриманих балів за такими критеріями (Табл. 2):

Таблиця 2 – Критерії підсумкової оцінки за РГР за дисциплінами «Прикладна фітоекологія» та «Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)»

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>	<i>Оцінка за шкалою ECTS</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
45,5 – 50,0	відмінно	A
40,5 – 45,0	добре	B
35,5 – 40,0		C
30,5 – 35,0	задовільно	D
25,5 – 30,0		E
15,5 – 25,0	незадовільно з правом перезахисту	FX
0,0 – 15,0	незадовільно без права перезахисту ²	F

Залежно від якості презентації та відповідей на запитання під час публічного захисту результатів роботи, до «базової» оцінки додають від 0 до 10 балів «диференційної» оцінки, що враховуватимуть під час встановлення підсумків вивчення дисципліни в цілому.

*** Отже, всі необхідні рекомендації та вказівки до виконання РГР за дисциплінами «Прикладна фітоекологія» та «Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)» надані.
Автор бажає студентам успішної, плідної роботи!

² Повторне виконання з новим завданням

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. **Бельгард А.Л.** Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: Изд-во Киев. Ун-та, 1950. – 264 с.
2. **Биоиндикация загрязнений наземных экосистем** / Под ред. Р. Шуберта. – Пер. с нем. – М.: Мир, 1988. – 348 с.
3. **Дідух Я.П.** Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1995. – 280 с.
4. **Довідник по сіножатях і пасовищах** / А.В. Боговін, П.С. Макаренко, В.Г. Курчак та ін. За ред. А.В. Боговіна. – К.: Урожай, 1990. – 208 с.
5. **Клаусницер Б.** Экология городской фауны: Пер. с нем. – М.: Мир, 1990. – 248 с.
6. **Кучерявий В.П.** Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.
7. **Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство** / И.В. Ларин, А.Ф. Иванов, П.П. Бегучев, Т.А. Работнов и др. – 2-е изд-е. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 600 с.
8. **Миркин Б.М., Злобин Ю.А.** Агрофитоценология с основами агроэкологии. – Уфа: Башкир. Ун-т, 1990. – 80 с.
9. **Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломеш А.И.** Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2002. – 264 с.
10. **Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г.** Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 222 с.
11. **Мэгарран Э.** Экологическое разнообразие и его измерение. Пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 182 с.
12. **Остапенко Б.Ф., Ткач В.П.** Лісова типологія. Ч. 2. – Х.: Харк. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2002. – 204 с.
13. **Погребняк П.С.** Основы лесной типологии. – Изд-е 2-е, испр. и доп. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
14. **Производственная практика по ботанике:** Флора сосудистых растений и растительность Харьковщины: Методич. указания для студентов-ботаников

и экологов биол. ф-та / Сост. Л.Н. Горелова, И.В. Друлёва. – Х.: Харьк. гос. ун-т, 1993. – 50 с.

15. **Словарь-справочник по агрофитоценологии и луговедению** / Гродзинский А.М., Злобин Ю.А., Миркин Б.М. и др. Отв. ред. А.М. Гродзинский, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук. думка, 1991. – 136 с.
16. **Соломаха В.В., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р.** Синантропна рослинність України. – К.: Наук. думка, 1992. – 251 с.
17. **Цыганов Д.Н.** Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М.: Наука, 1983. – 197 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1. ЗРАЗКИ ВАРІАНТІВ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ З ПРИКЛАДНОЇ ФІТОЕКОЛОГІЇ

Варіант № 1

Регіон:	Харківська	область
	Чугуївський	район
Населений пункт (найближчий):	Клугіно-Башкирівка	
Дата опису:	Липень 2000р.	

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Cirsium arvense</i>	3
<i>Elytrigia repens</i>	5
<i>Geum urbanum</i>	2
<i>Medicago lupulina</i>	4
<i>Phleum phleoides</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	3

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Calamagrostis epigeios</i>	5
<i>Cichorium intybus</i>	3
<i>Inula britannica</i>	3
<i>Linaria vulgaris</i>	5
<i>Thymus marschallianus</i>	2

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Carex sp.</i>	5
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Phragmites communis</i>	4
<i>Sonchus palustris</i>	3
<i>Tussilago farfara</i>	+

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+
<i>Festuca sp. (ex. sulcata)</i>	3
<i>Lepidium ruderae</i>	1
<i>Polygonum aviculare</i>	4
<i>Taraxacum officinale</i>	+

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Chenopodium album</i>	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	2
<i>Cyclachaena xanthifolia</i>	+
<i>Festuca sp. (ex. sulcata)</i>	+
<i>Malva neglecta</i>	+
<i>Plantago major</i>	+

Варіант № 2

Регіон:	Харківська область
	Дергачівський район
Населений пункт (найближчий):	Черкаська Лозова
Дата опису:	Липень 2000р.

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	2
<i>Elytrigia repens</i>	4
<i>Galium ruthenicum</i>	+
<i>Hieracium sp.</i>	5
<i>Kochia scoparia</i>	1
<i>Salvia verticillata</i>	1
<i>Stachys germanica</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Thymus marschallianus</i>	3

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Agrimonia eupatoria</i>	2
<i>Artemisia austriaca</i>	1
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Elytrigia repens</i>	3
<i>Eryngium campestre</i>	1
<i>Galium verum</i>	+
<i>Hieracium sp.</i>	3
<i>Lotus ucrainica</i>	5
<i>Potentilla argentea</i>	1
<i>Taraxacum serotinum</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	2

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Geranium sylvaticum</i>	3
<i>Lysimachia nummularia</i>	4
<i>Phragmites communis</i>	4
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1
<i>Rumex confertus</i>	1
<i>Setaria setosa</i>	3
<i>Sium latifolium</i>	2
<i>Taraxacum serotinum</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	+

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Polygonum aviculare</i>	5
<i>Taraxacum serotinum</i>	3
<i>Trifolium pratense</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	1

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Lysimachia nummularia</i>	3
<i>Phragmites communis</i>	3
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	3
<i>Typha latifolia</i>	5

Варіант № 3

Регіон:	Харківська область
	Дергачівський район
Населений пункт (найближчий):	Дергачі
Дата опису:	Липень 2000р.

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Achillea collina</i>	1
<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Arctium tomentosum</i>	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	1
<i>Euphorbia</i> sp.	2
<i>Lysimachia nummularia</i>	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+
<i>Poa angustifolia</i>	+
<i>Poaceae</i> sp. 1	+
<i>Polygonum aviculare</i>	4
<i>Taraxacum serotinum</i>	4
<i>Trifolium pratense</i>	1

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Achillea millefolium</i>	2
<i>Artemisia absinthium</i>	4
<i>Chenopodium album</i>	2
<i>Erigeron canadensis</i>	+
<i>Erysimum sylvaticum</i>	+
<i>Euphorbia</i> sp.	3
<i>Heracleum sibiricum</i>	3
<i>Plantago media</i>	4

<i>Ranunculus repens</i>	3
<i>Rubus idaeus</i>	+
<i>Setaria setosa</i>	2
<i>Sonchus arvensis</i>	+
<i>Stellaria graminea</i>	3
<i>Tanacetum vulgare</i>	3
<i>Taraxacum serotinum</i>	4

№ опису: **3**
Розмір геоботанічної площадки, м² 9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Achillea millefolium</i>	2
<i>Artemisia absinthium</i>	4
<i>Campanula latifolia</i>	+
<i>Euphrasia stricta</i>	4
<i>Lavatera thuringiaca</i>	+
<i>Plantago media</i>	5
<i>Sonchus oleraceus</i>	2
<i>Taraxacum serotinum</i>	5

№ опису: **4**
Розмір геоботанічної площадки, м² 9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Balota ruderalis</i>	+
<i>Chamomila suaveolens</i>	3
<i>Erysimum sylvaticum</i>	+
<i>Lotus ucrainica</i>	+
<i>Medicago romanica</i>	3
<i>Melandrium album</i>	4
<i>Plantago media</i>	4
<i>Polygonum monspeliense</i>	2
<i>Potentilla argentea</i>	2
<i>Trifolium repens</i>	4

№ опису: **5**
Розмір геоботанічної площадки, м² 9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Amaranthus retroflexus</i>	4
<i>Chenopodium album</i>	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	5
<i>Galinsoga parviflora</i>	+
<i>Portulaca oleracea</i>	3
<i>Stellaria media</i>	5

Варіант № 4

Регіон:	Харківська область
	Дергачівський район
Населений пункт (найближчий):	Солоницівка
Дата опису:	Липень 2000р.

№ опису:
Розмір геоботанічної площадки, м²

1
9

Вид	Бал рясності-покриття
-----	-----------------------

<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Artemisia absinthium</i>	+
<i>Artemisia vulgaris</i>	+
<i>Chenopodium album</i>	1
<i>Elytrigia repens</i>	5
<i>Erigeron canadensis</i>	2
<i>Geranium pratense</i>	+
<i>Lactuca serriola</i>	+
<i>Setaria setosa</i>	1
<i>Taraxacum serotinum</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Hypericum elegans</i>	+

№ опису:
Розмір геоботанічної площадки, м²

2
9

Вид	Бал рясності-покриття
-----	-----------------------

<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Artemisia absinthium</i>	1
<i>Cichorium intybus</i>	1
<i>Elytrigia repens</i>	5
<i>Lotus ucrainica</i>	3
<i>Stenactis annua</i>	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	+
<i>Taraxacum serotinum</i>	5
<i>Trifolium pratense</i>	+
<i>Trifolium repens</i>	4

№ опису:
Розмір геоботанічної площадки, м²

3
9

Вид	Бал рясності-покриття
-----	-----------------------

<i>Artemisia absinthium</i>	2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	+
<i>Elytrigia repens</i>	4
<i>Lactuca serriola</i>	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+
<i>Tanacetum vulgare</i>	3
<i>Verbascum phlomoides</i>	+

№ опису: **4**
Розмір геоботанічної площадки, м² 9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Acorus calamus</i>	1
<i>Calystegia sepium</i>	4
<i>Datura stramonium</i>	+
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	2
<i>Sium latifolium</i>	1
<i>Typha latifolia</i>	4
<i>Urtica dioica</i>	3

№ опису: **5**
Розмір геоботанічної площадки, м² 9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Arctium lappa</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	+
<i>Elytrigia repens</i>	4
<i>Mentha arvensis</i>	+
<i>Plantago major</i>	3
<i>Polygonum aviculare</i>	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	+
<i>Taraxacum serotinum</i>	4
<i>Trifolium repens</i>	2
<i>Urtica dioica</i>	+

Варіант № 5

Регіон:	Харківська область
	Дергачівський район
Населений пункт (найближчий):	ст. Лозовеньки (с. М. Данилівка)
Дата опису:	Липень 2001 р.

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Medicago romanica</i>	3
<i>Melilotus albus</i>	3
<i>Cichorium intybus</i>	2
<i>Carduus acanthoides</i>	2
<i>Tanacetum vulgare</i>	1
<i>Leonurus quinquelobatus</i>	3
<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Elytrigia repens</i>	4
<i>Calamagrostis epigeios</i>	1
<i>Lactuca serriola</i>	1

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Artemisia vulgaris</i>	2
<i>Artemisia austriaca</i>	2
<i>Melilotus officinalis</i>	3
<i>Daucus carota</i>	2
<i>Avena sativa</i>	1
<i>Chamomila suaveolens</i>	1
<i>Trifolium repens</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Cyclachaena xanthifolia</i>	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	1

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Lactuca serriola</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	1
<i>Elytrigia repens</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	1
<i>Chamomila suaveolens</i>	2
<i>Tanacetum vulgare</i>	2
<i>Artemisia absinthium</i>	2
<i>Artemisia austriaca</i>	2
<i>Melilotus officinalis</i>	3
<i>Cichorium intybus</i>	3
<i>Medicago romanica</i>	4

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Melilotus officinalis</i>	4
<i>Cichorium intybus</i>	3
<i>Tanacetum vulgare</i>	4
<i>Lactuca serriola</i>	3
<i>Trifolium montanum</i>	3
<i>Potentilla anserina</i>	4
<i>Leonurus quinquelobatus</i>	3
<i>Medicago romanica</i>	4

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	9

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Typha latifolia</i>	4
<i>Carex nigra</i>	4
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3

Варіант № 6

Регіон:	Харківська область район
Населений пункт (найближчий):	М. Харків, Ботанічний сад ХНУ – стар.
Дата опису:	Травень 2002р.

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Heracleum sosnowskii</i>	3
<i>Urtica dioica</i>	2
<i>Chelidonium majus</i>	3
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Elytrygia repens</i>	4
<i>Arctium lappa</i>	+

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Urtica dioica</i>	3
<i>Dactylis glomerata</i>	2
<i>Taraxacum officinale</i>	2
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1
<i>Arctium lappa</i>	1
<i>Polygonum aviculare</i>	1
<i>Chelidonium majus</i>	2
<i>Plantago major</i>	2
<i>Barbarea vulgaris</i>	1

№ опису: **3**
Розмір геоботанічної площадки, м² 4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Heracleum sosnowskii</i>	4
<i>Taraxacum officinale</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	2
<i>Plantago major</i>	1
<i>Chelidonium majus</i>	3

№ опису: **4**
Розмір геоботанічної площадки, м² 4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Plantago major</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	3
<i>Taraxacum officinale</i>	1

№ опису: **5**
Розмір геоботанічної площадки, м² 4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Plantago major</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	3
<i>Taraxacum officinale</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	1
<i>Arctium lappa</i>	2

Варіант № 7

Регіон:	Харківська	область
		район
Населений пункт (найближчий):	М. Харків, Лісопарк	
Дата опису:	Липень 2001 р.	

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Asarum europaeum</i>	+
<i>Plantago major</i>	2
<i>Asarum europaeum</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Poa angustifolia</i>	+
<i>Carex pilosa</i>	+
<i>Aegopodium podagraria</i>	+
<i>Glechoma hederacea</i>	2

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Viola odorata</i>	1
<i>Asarum europaeum</i>	2
<i>Lysimachia nummularia</i>	1
<i>Pulmonaria obscura</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	2
<i>Viola odorata</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Galium aparine</i>	1

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Asarum europaeum</i>	2
<i>Stellaria holostea</i>	2
<i>Lysimachia nummularia</i>	+
<i>Pulmonaria obscura</i>	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	+

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Asarum europaeum</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	+
<i>Elytrigia repens</i>	+

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Asarum europaeum</i>	1
<i>Stellaria holostea</i>	2
<i>Elytrigia repens</i>	1

Варіант № 8

Регіон:	Харківська	область
		район
Населений пункт (найближчий):	М. Харків, Помірки	
Дата опису:	Липень 2001 р.	

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	1

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	4
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	2
<i>Stenactis annua</i>	+
<i>Sonchus asper</i>	1
<i>Lactuca serriola</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Plantago major</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	1
<i>Geum urbanum</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	1
<i>Poa compressa</i>	+
<i>Alliaria petiolata</i>	2
<i>Aegopodium podagraria</i>	3
<i>Galium aparine</i>	+
<i>Asarum europaeum</i>	1

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	1

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	4
<i>Dactylis glomerata</i>	1
<i>Vicia sylvatica</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Stellaria holostea</i>	2

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	1

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Aegopodium podagraria</i>	4
<i>Galium aparine</i>	1
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	+

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	1

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Festuca gigantea</i>	2
<i>Dactylis glomerata</i>	2
<i>Ranunculus repens</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Alliaria petiolata</i>	1
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	+
<i>Galium aparine</i>	5

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	1

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Geum urbanum</i>	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	4
<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Galium aparine</i>	4
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	+
<i>Lamium album</i>	+
<i>Festuca gigantea</i>	+

Варіант № 9

Регіон:	Харківська область район
Населений пункт (найближчий):	М. Харків, Північна Салтівка
Дата опису:	Липень 2001 р.

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Trifolium repens</i>	4
<i>Trifolium pratense</i>	+
<i>Medicago lupulina</i>	3
<i>Melilotus albus</i>	2
<i>Melilotus officinalis</i>	2
<i>Poa pratensis</i>	2
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Plantago major</i>	1
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Polygonum aviculare</i>	4

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Medicago lupulina</i>	5
<i>Plantago major</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	+
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Melilotus albus</i>	+

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Medicago lupulina</i>	5
<i>Plantago major</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	+
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Melilotus albus</i>	+
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Melilotus albus</i>	+

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Taraxacum officinale</i>	1
<i>Bromopsis inermis</i>	3
<i>Trifolium pratense</i>	3
<i>Trifolium repens</i>	3
<i>Plantago major</i>	3
<i>Elytrigia repens</i>	1
<i>Achillea millefolium</i>	+
<i>Polygonum aviculare</i>	2

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Elytrigia repens</i>	5
<i>Stenactis annua</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	+

Варіант № 10

Регіон:	Харківська	область
		район
Населений пункт (найближчий):	М. Харків, П'ятихатки (Півн.)	
Дата опису:	Липень 2001 р.	

№ опису:	1
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Chamomila suaveolens</i>	1
<i>Plantago major</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Polygonum aviculare</i>	3
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Elytrigia repens</i>	1

№ опису:	2
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Vicia cracca</i>	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	4
<i>Echium vulgare</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Medicago lupulina</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Sisymbrium officinale</i>	+
<i>Lathyrus tuberosus</i>	+
<i>Melilotus albus</i>	1

№ опису:	3
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Medicago lupulina</i>	2
<i>Medicago sativa</i>	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	4
<i>Poa pratensis</i>	2
<i>Taraxacum officinale</i>	1
<i>Cichorium intybus</i>	+
<i>Anchusa officinalis</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	1
<i>Melilotus albus</i>	1

№ опису:	4
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

Вид	Бал рясності-покриття
<i>Cichorium intybus</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Plantago major</i>	1
<i>Polygonum aviculare</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+
<i>Sisymbrium officinale</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	+

№ опису:	5
Розмір геоботанічної площадки, м ²	4

<i>Вид</i>	<i>Бал рясності-покриття</i>
<i>Polygonum aviculare</i>	2
<i>Plantago major</i>	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Arctium tomentosum</i>	+
<i>Geum urbanum</i>	+

ДОДАТОК 2. РЕКОМЕНДОВАНА СТРУКТУРА ЗВІТУ З РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Титульний аркуш.

Зміст.

Список виконавців (із зазначенням розділів роботи/звіту, які були виконані конкретною особою власноруч).

Вступ.

Мета роботи.

Завдання до РГР.

Вихідні дані.

1. Визначення типів рослинних угруповань за описами.

Екологічні відомості про види рослин, що наведені в описах.

Алгоритм встановлення типів рослинних угруповань.

Висновки до розділу 1.

2. Дескриптивне (α -)різноманіття рослинних угруповань.

Зведена таблиця описів рослинності.

Розрахунки відносної рясності видів в угрупованнях – часток видів за чисельністю.

Розрахунки та сортування індексів різноманіття для ряду описів рослинних угруповань.

Висновки до розділу 2.

3. Диференційне (β -)різноманіття сукупності описів.

Розрахунки індексів попарної подібності для описів із наданої сукупності.

Індекс Жакара.

Індекс Серенсена.

Зведені таблиці індексів β -різноманіття.

Висновки до розділу 3.

4. Координація угруповань за процедурою кластерного аналізу.

Опис послідовності (алгоритму) кластерного аналізу – медіанне приєднання.

Первинні кластери та вторинні зведені таблиці за кожним з індексів β -різноманіття.

Вторинні кластери та третинні зведені таблиці за кожним з індексів β -різноманіття.

Кластерограми (дендрограми) подібності угруповань із наданої сукупності.

Висновки до розділу 4.

5. Фітоіндикація режимів екологічних факторів за описами рослинних угруповань із наданої сукупності.

Опис алгоритму встановлення режимів вибраних екологічних факторів за описами рослинних угруповань і з використанням фітоіндикаційних шкал і таблиць Д. М. Циганова.

Встановлення комплексного режиму ґрунтового багатства-засолення (тут і надалі – для кожного окремого рослинного угруповання із наданої сукупності).

Встановлення режиму багатства ґрунтів азотом.

Встановлення режиму ґрунтового зволоження.

Встановлення режиму змінності ґрунтового зволоження.

Встановлення режиму кислотності/лужності ґрунтової витяжки.

Висновки до розділу 5.

6. Екологічна ординація видів рослин і рослинних угруповань із наданої сукупності

Список видів із постійністю понад 50%.

Ординація видів з високою постійністю за показником рясності-покриття.

Пошук залежностей стосовно встановлених індексів режимів вибраних екологічних факторів.

Координація рослинних угруповань в двомірному просторі комбінованих пар екологічних факторів, для яких було встановлено індекси режиму.

Висновки до розділу 6.

7. Імітаційне моделювання відгуків рослинних систем на зміни режимів екологічних факторів.

Сценарії змін режиму вибраних екологічних факторів для наведених описів рослинних угруповань.

Зміни у видовому складі й екологічній структурі рослинних угруповань, які можна очікувати внаслідок змін режимів екологічних факторів відповідно до запропонованих сценаріїв.

Висновки до розділу 7.

8. Рекомендації щодо оптимізації видового складу та структури рослинних угруповань.

Доцільність і можливі напрямки господарського використання рослинних угруповань із наведеного переліку.

Пропозиції щодо таксономічної та біологічної структури рослинних угруповань для забезпечення їх оптимального господарського використання.

9. Висновки щодо можливості та ефективності використання рослинних угруповань даних типів у фітомеліоративних системах.

10. Рекомендації щодо охорони досліджених рослинних угруповань.

Загальні висновки за розрахунково-графічною роботою.

Література.

Додатки.

Додаток 3. Зразок титульного аркушу розрахунково-графічної роботи

Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства
Кафедра інженерної екології міст

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

з дисциплін

**«Прикладна фітоекологія» та
«Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)»**

КОМПЛЕКСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИННОСТІ

Варіант № _____

Виконавці: *Прізвище І. Б.* (1)

Прізвище І. Б. (2)

Прізвище І. Б. (3)

Прізвище І. Б. (4)

Прізвище І. Б. (5)

Прізвище І. Б. (6)

Інструктор: *Вергелес Ю. І.*, ст. викл. каф. ІЕМ
ХНАМГ

Дата видачі завдання:

дд.мм.рррр

Дата прийняття роботи:

дд.мм.рррр

Кількість балів:

Оцінка:

Харків – ХНАМГ – рік

Навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання розрахунково-графічної роботи

з дисциплін

**«Прикладна фітоекологія»,
«Прикладна наука про рослинність (фітоекологія)»**

(для студентів 4, 5 курсів денної і заочної форм навчання за напрямом
підготовки бакалаврів 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»)

Укладач: **ВЕРГЕЛЕС** Юрій Ігорович

Відповідальний за випуск *О. Г. Шатровський*

Комп'ютерне верстання *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2010, поз. 77 М

Підп. до друку 26.05.2011 р

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум.-друк. арк. 1,8

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.